

احسب المجال المغناطيسي عند P

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \vec{B}_4 + \vec{B}_5 + \vec{B}_6$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} [\cos\theta_1 - \cos\theta_2]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} [\cos 0 - \cos \frac{\pi}{2}] = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \odot$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{\mu_0 I}{8R} \odot$$

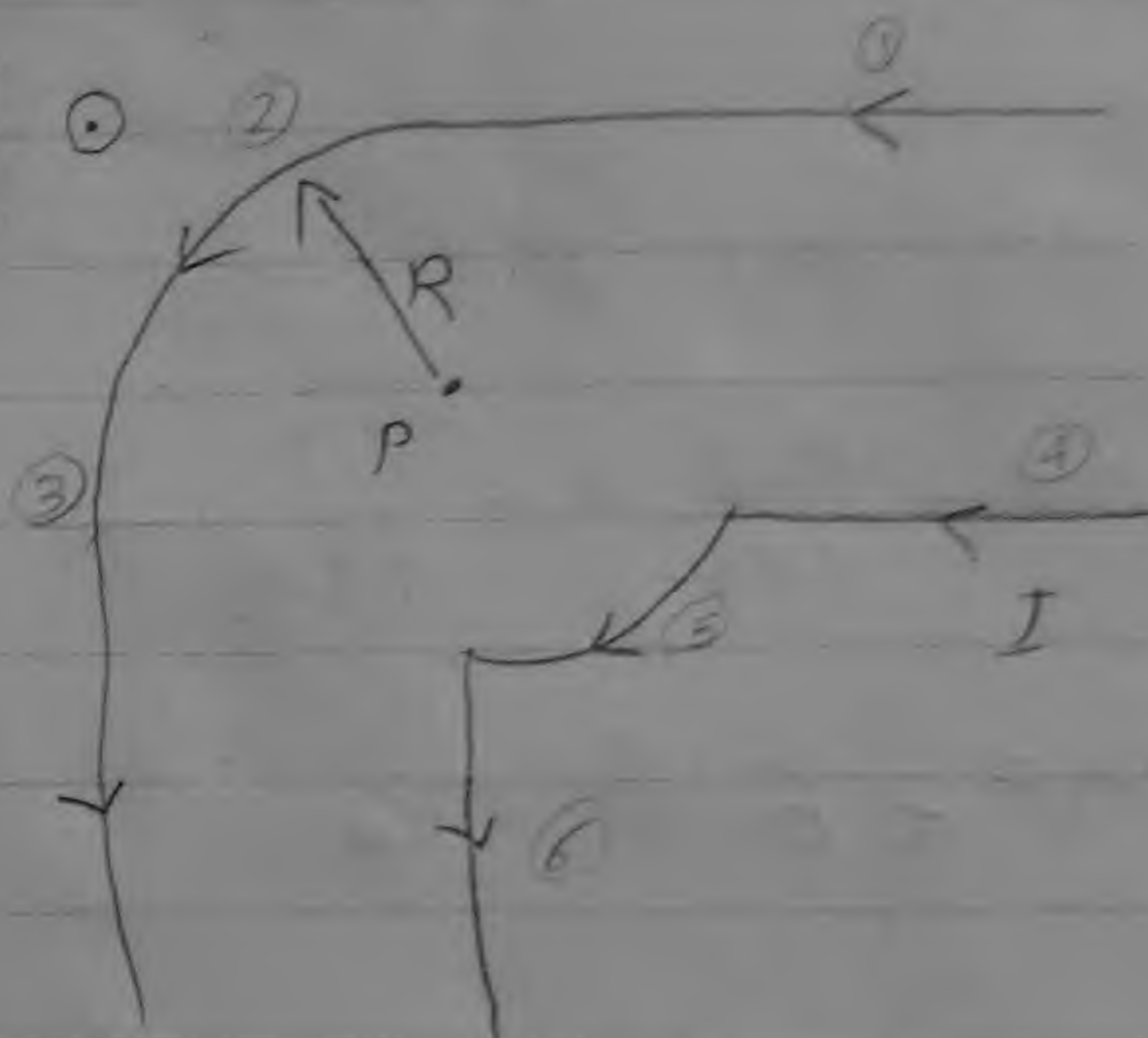
$$B_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} [\cos \frac{\pi}{2} - \cos \pi]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \odot$$

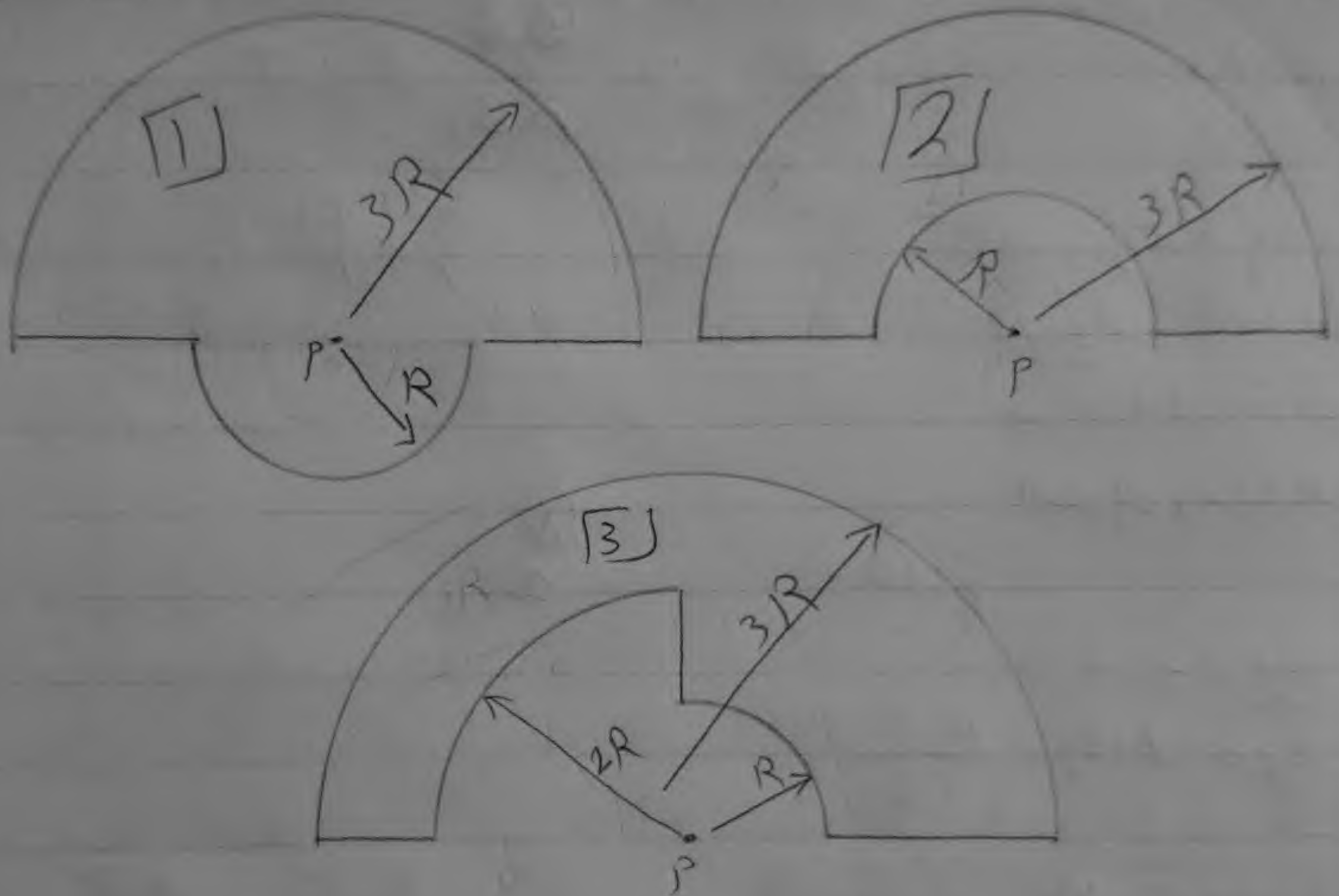
$$B_5 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{\mu_0 I}{8R} \otimes$$

$$\vec{B} = B_1 + B_3$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} + \frac{\mu_0 I}{4\pi R} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$



الكل يوضح مجموعة من الدوائر ذات الأقطار من الدائرة أنصاف  
 الأقطار  $3R, 2R, R$  يمر بها نفس التيار ويتبع من حيث  
 مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة  $P$  من الأقطار الأكبر



3 → 2 → 1

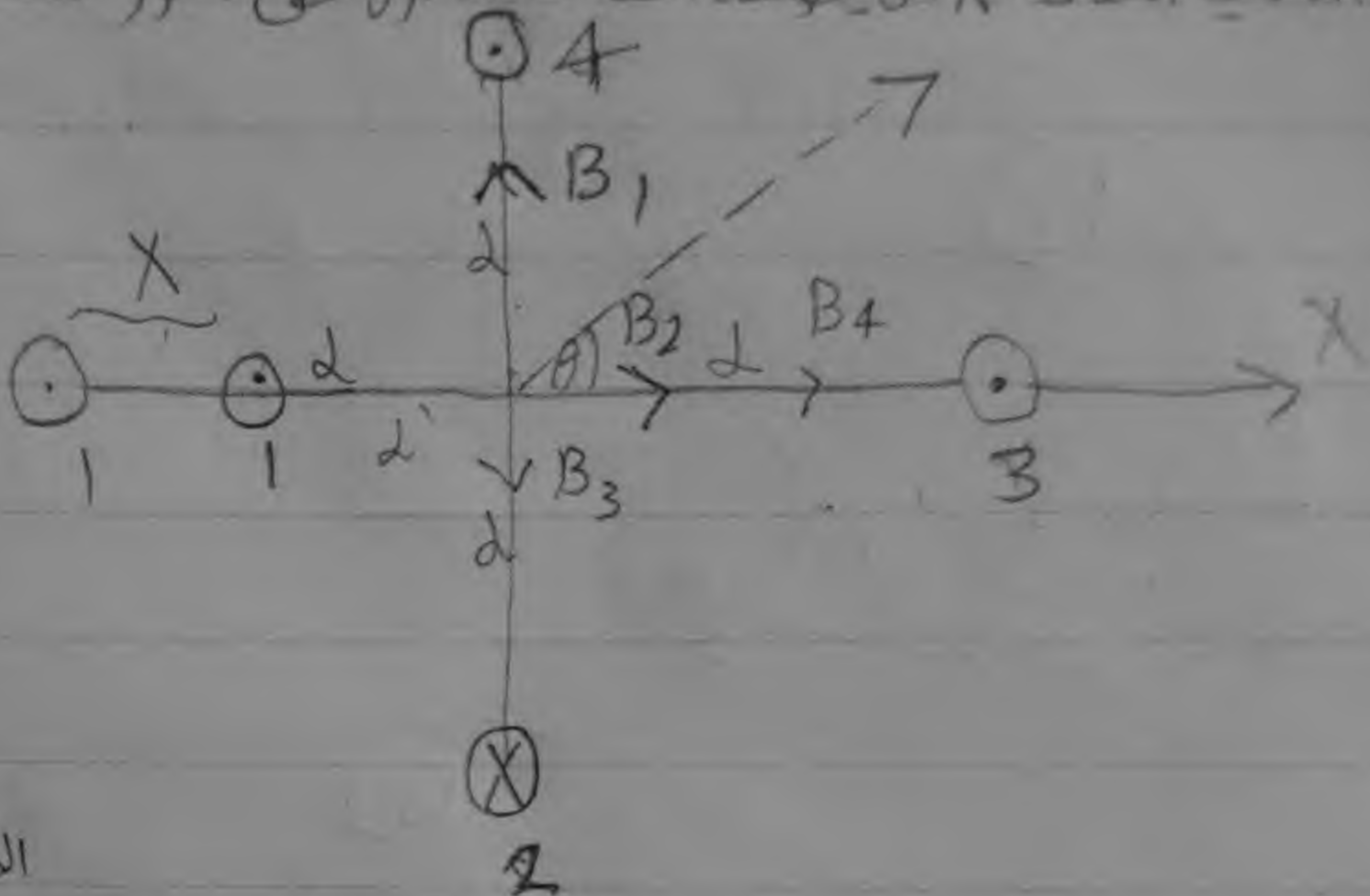


أربع أسلاك طويلة متوازية مستقيمة يمر بها تيار  
 التيار في الاتجاه الموضح بالرسم تقع جميع الأسلاك على  
 نفس المسافة من نقطة الأصل  $d = 15 \text{ cm}$  إذا كان المجال عند الأصل  $B =$   
 (أ) ما قيمة المسافة  $x$  التي يؤولها السلك الأول على المحور السيني لكي يدور المجال عند  $30^\circ$

أو على عقارب الساعة

(أ) مع وجود السلك (أ) في  
 الموضع الجديد فالمسافة التي  
 يتحركها السلك (أ) ليعود  
 المجال إلى وضعه الأصلي

الحل



$$B_y = 0$$

$$B_x = 2B_2 = \frac{\mu_0 I}{\pi d}$$

$$\tan \theta = \frac{B_y}{B_x} = \frac{B_1 - B_3}{2B_2} = \tan 30^\circ = \frac{\frac{\mu_0 I}{2\pi d'}}{\frac{\mu_0 I}{2\pi d}}$$

$$d' = \checkmark$$

$$x = d - d'$$

(أ) نفس المسافة التي يتحركها السلك (أ) مع (أ)



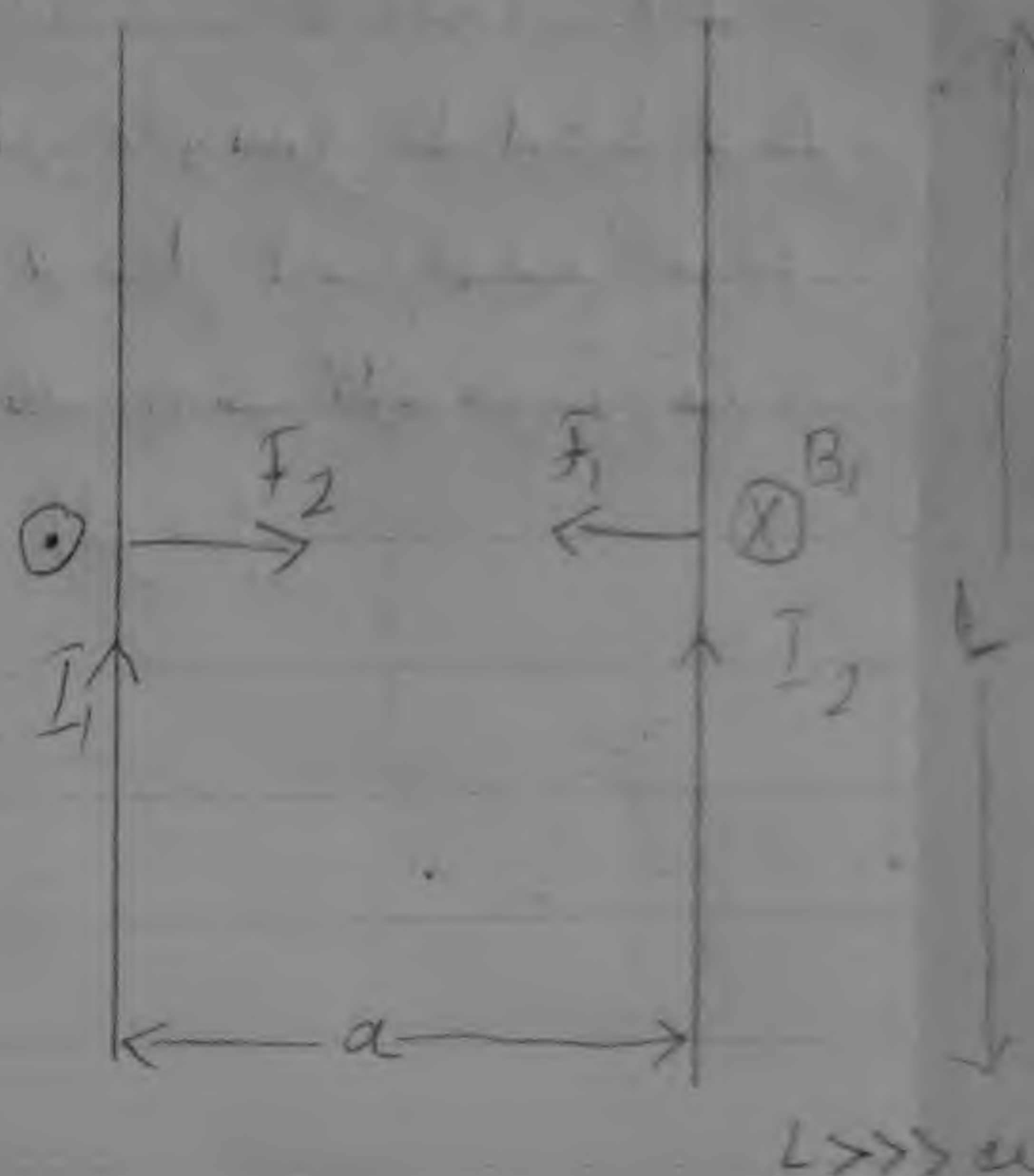
$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$$

$$F_1 = I_2 L B$$

$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi a}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a}$$

$$F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi a}$$



مواصليان طوليان يجذب كل منهما الآخر القوة لوصلة الاطوال  
 $F = 320 \text{ N/m}$  عند ما كانت المالحمة الرأسية بينهما  $5 \text{ m}$  وكان  
 التيار في العلوي  $20 \text{ A}$  في اتجاه اليمين (أ) حسب موضع الخط الذي يقع في نفس  
 مستوي الموصلين ويتحدد عند المسبالم المغناطيسي

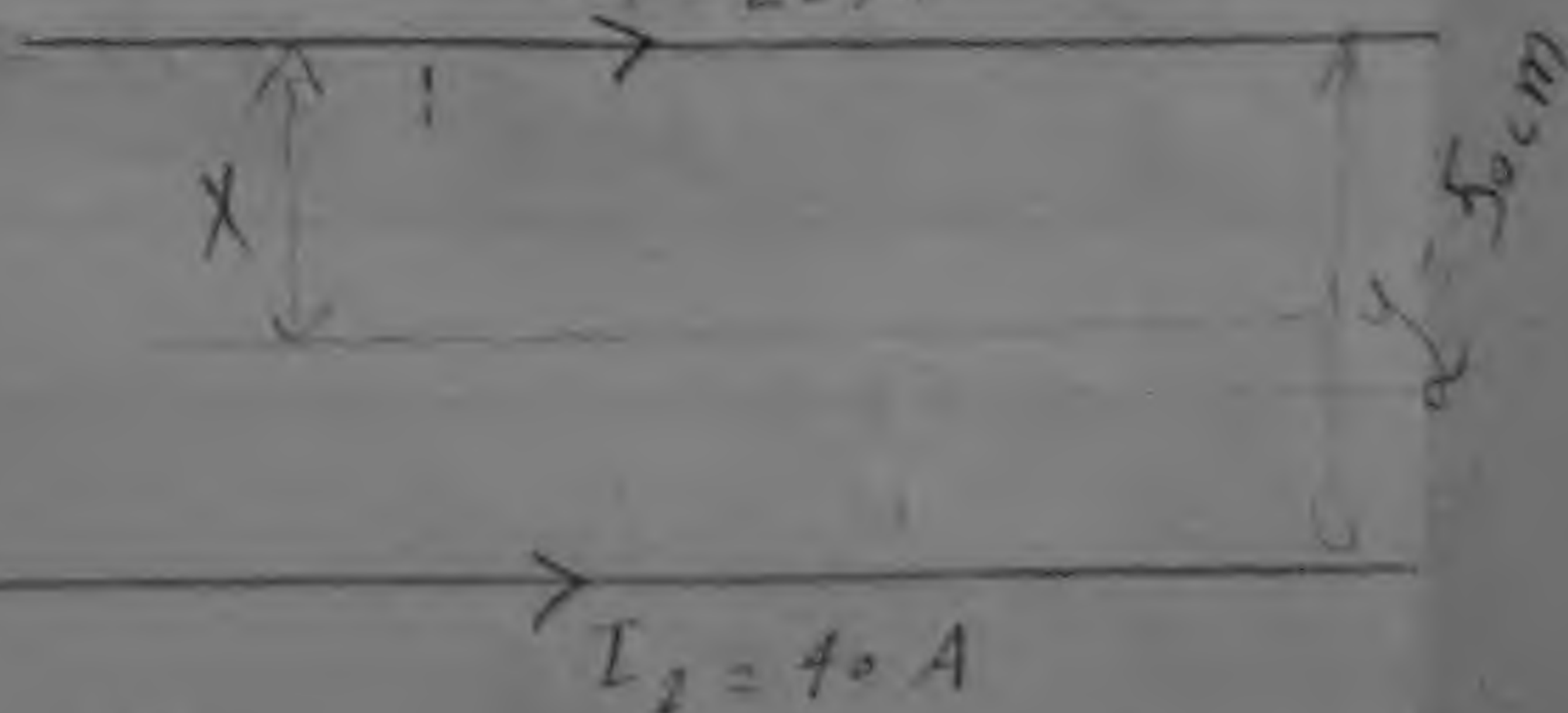
$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$$

$$320 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} (20) I_2}{2\pi (0.5)}$$

$$I_2 = 40 \text{ A}$$

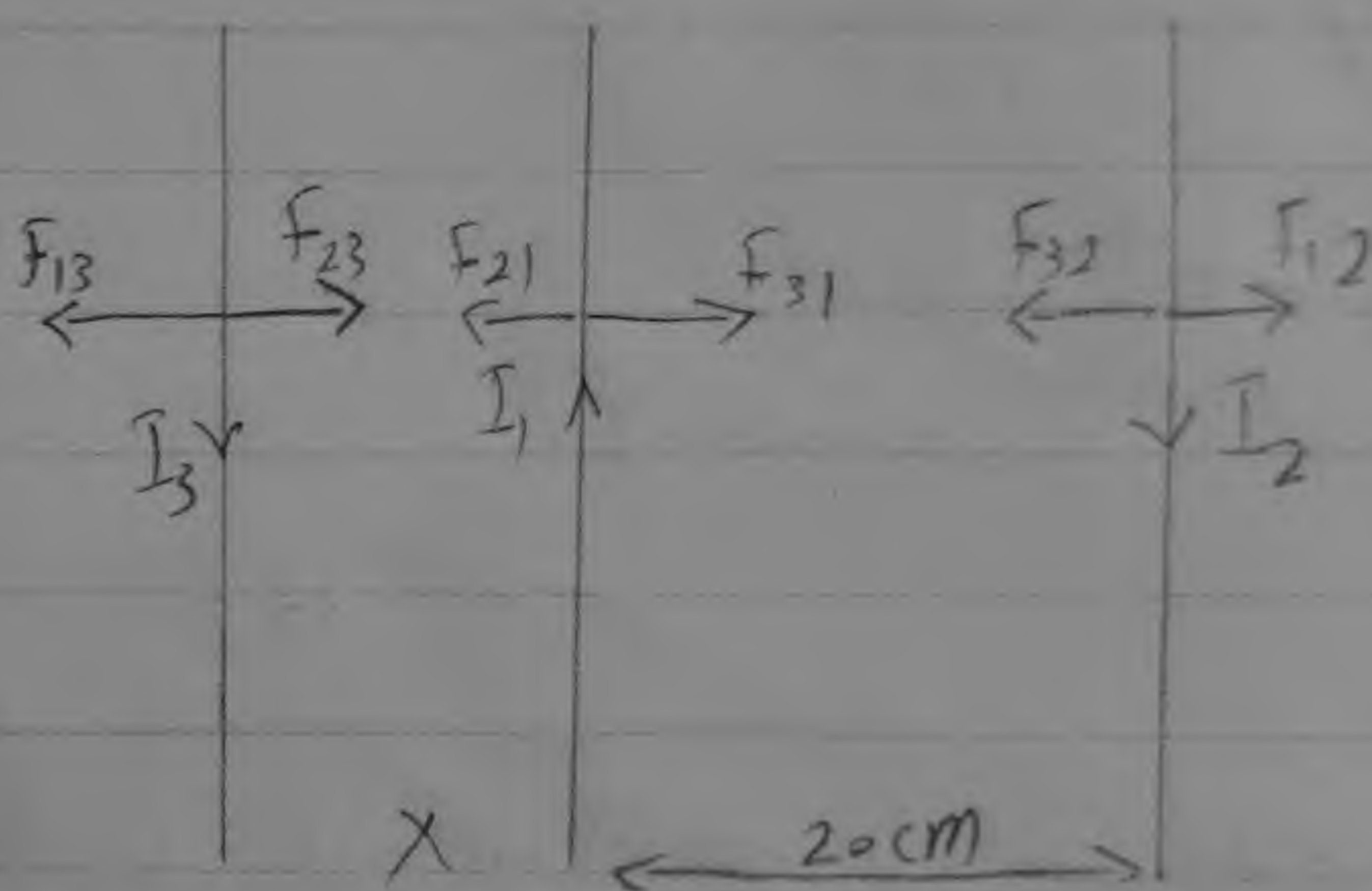
$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (0.5 - x)} \Rightarrow \frac{20}{x} = \frac{40}{0.5 - x} \Rightarrow x = 16.7 \times 10^{-2} \text{ m}$$





إذا علقت 3 موصلات طولها رأسيًا وكانت المسافة بين 1 و 2  $20\text{ cm}$  ويقع الموصل الأول على يسار الموصل الثاني ويحمل تيار  $1.5\text{ A}$  لأعلى ويحمل الموصل الثاني تيار  $4\text{ A}$  للأسفل أي يتوضع الموصل الثالث بحيث تتعادل القوة المغناطيسية على كل موصل على حدة ومما قيمه واتجاه التيار في ذلك الموصل



$$F_{13} = F_{23}$$

$$\frac{\mu_0 I_1 I_3 L}{2\pi x} = \frac{\mu_0 I_2 I_3 L}{2\pi (0.2 + x)}$$

$$\frac{1.5}{x} = \frac{4}{0.2 + x} \Rightarrow x = 0.12\text{ m}$$

$$F_{12} = F_{32}$$

$$\frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi (0.2)} = \frac{\mu_0 I_2 I_3 L}{2\pi \cdot 0.22}$$

$$\frac{1.5}{0.2} = \frac{I_3}{0.22} \Rightarrow I_3 = 2.4\text{ A}$$



Ex:

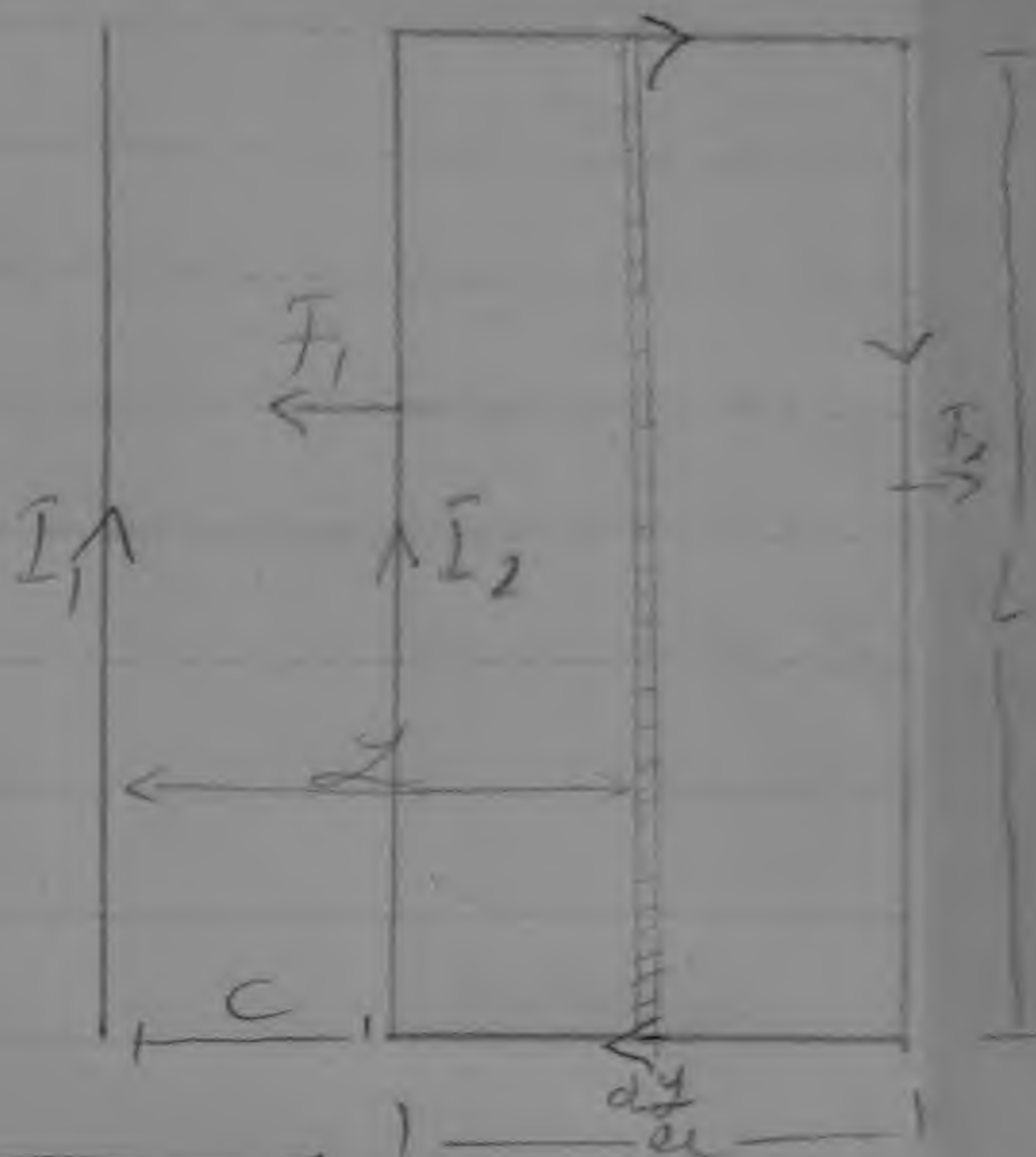
$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi c}$$

$$\vec{F}_1 = - \frac{\mu_0 I_1 I_2 L (\hat{i})}{2\pi c}$$

$$\vec{F}_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi (a+c)} \hat{i}$$

$$F = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$$

$$= \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi} \left[ \frac{1}{a+c} - \frac{1}{c} \right] \hat{i}$$



$$\phi = B A$$

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{A} = B A \cos \theta$$

$$d\phi = B \cdot dA$$

$$\phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{\mu_0 I}{2\pi y} = \frac{\mu_0 I}{2\pi (y+dy)}$$

المجال الـ B

$$d\phi = B dA = \frac{\mu_0 I}{2\pi y} L dy$$

$$\phi = \int_c^{c+a} \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{dy}{y} = \frac{\mu_0 I L}{2\pi} \ln \frac{c+a}{c}$$